

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Л.В. БОГДАНОВ^{1*}, В.А. ФЕДОРОВИЧ²

¹ *магістрант кафедри «ИТМ им. М.Ф. Семко», НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

² *профессор кафедры «ИТМ им. М.Ф. Семко», докт. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

**email: leonid.bogdanov92@gmail.com*

Алмазно-абразивная обработка занимает ведущую позицию в обработке сверхтвердых материалов. Эффективность процесса алмазного шлифования определяется качеством и характеристиками алмазных кругов и правильностью выбора условий шлифования.

В настоящее время наиболее перспективными направлениями повышения эффективности операций шлифования и расширения его технологических возможностей являются процесс шлифования в режиме самозатачивания и применение процесса высокоскоростного шлифования.

Суть процесса самозатачивания заключается в том, что зерна в шлифовальном круге в процессе резания ломаются, выкрашиваются из связи, обнажая новые режущие кромки, способствуя включению в работу новых зерен из матрицы круга. [1]

Самозатачивание имеет место в том случае, когда из-за затупления возросшее давление на зерна оказывается больше прочности, удерживающей их связи.

Высокоскоростная обработка – одна из современных технологий, которая, по сравнению с обычным резанием, позволяет увеличить эффективность, точность и качество механообработки. Ее отличительная особенность – высокая скорость резания, при которой значительно увеличивается температура в зоне образования стружки, материал обрабатываемой детали становится мягче, и силы резания уменьшаются, что позволяет инструменту двигаться с большой рабочей подачей.

С целью определения напряженно-деформированного состояния шлифовальных систем применяется 3D моделирование с использованием метода конечных элементов (МКЭ). Создание методологии 3D компьютерного моделирования позволяет существенно сократить объем экспериментальных исследований для определения рациональных структурных параметров алмазно-композиционных материалов (АКМ), оптимальных условий их изготовления и использования.

При изучении процесса алмазного шлифования использована комплексная методология исследования единой 3D системы «ОМ-зерно-связка», включающая 3D моделирование и экспериментальное изучение 3D параметров взаимодействующих поверхностей, изучение 3D напряженно-

деформованного состояния зоны шлифования и методики исследования процесса приспособляемости при алмазном шлифовании сверхтвердых материалов.

На 3D модели системы «ОМ-покрытие-зерно-металлофаза-связка» изучалось влияние физико-механических свойств используемых материалов, а так же скорость обработки при сверхскоростном шлифовании и глубина заделки при шлифовании в режиме самозатачивания на значение напряжений в зоне НДС.

Результаты проведенных экспериментов показали, что определяющим в появлении критических напряжений является скоростной и температурный фактор, что говорит о необходимости охлаждения зоны шлифования.

Большое влияние на эквивалентные напряжения также имеет глубина заделки алмазных зерен. Глубину заделки рассматривали следующую: 25%, 50% и 75%.

На рисунке 1 показано распределение эквивалентных напряжений в зависимости от глубины заделки алмазного зерна.

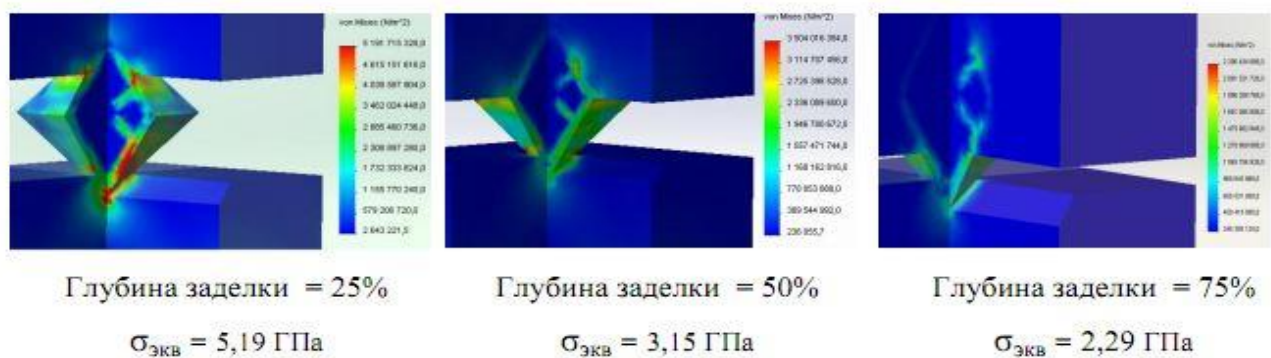


Рис. 1 – Распределение эквивалентных напряжений в зависимости от глубины заделки алмазного зерна

Анализ результатов расчета показал, что глубина заделки зерна в связку оказывает существенное влияние на величину напряжений в системе «ОМ-покрытие-зерно-металлофаза-связка». Установлено, что наиболее эффективной будет заделка в 50%, что обеспечит непрерывное обновление и самозатачивание круга в процессе шлифования. Таким образом, можно спрогнозировать поведение зерен в процессе обработки. Экспериментально доказано, глубина их заделки в связке является важнейшим фактором процесса алмазного шлифования СТМ.

Предложенная методология позволяет расчетным путем определить рациональные сочетания физико-механических свойств материалов связок, обрабатываемых материалов, марки алмазных зерен, а также режимы обработки, при которых будут реализованы лучшие условия процессов шлифования и правки.

Список литературы:

1. Узунян М. Д. Абразивная обработка материалов: Конспект лекций по курсу «Теория резания материалов». – Харьков: ХПИ, 1993. – 88 с.;